

PTO/SB/21 (08-03)

Approved for use through 08/30/2003. OMB 0651-0031

U.S. Patent and Trademark Office: U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

**TRANSMITTAL  
FORM**

(to be used for all correspondence after initial filing)

Application Number 10/788535

Filing Date 02/26/2004

First Named Inventor YOSHITAKA ARAKI

Art Unit Unknown

Examiner Name Unknown

Total Number of Pages in This Submission

34

Attorney Docket Number 2986-PAT

**ENCLOSURES (Check all that apply)**☐ Fee Transmittal Form☐ Fee Attached☐ Amendment/Reply☐ After Final☐ Affidavits/declaration(s)☐ Extension of Time Request☐ Express Abandonment Request☐ Information Disclosure Statement☒ Certified Copy of Priority Document(s)☐ Response to Missing Parts/Incomplete Application☐ Response to Missing Parts under 37 CFR 1.52 or 1.53☐ Drawing(s)☐ Licensing-related Papers☐ Petition☐ Petition to Convert to a Provisional Application☐ Power of Attorney, Revocation Change of Correspondence Address☐ Terminal Disclaimer☐ Request for Refund☐ CD, Number of CD(s) \_\_\_\_\_☐ After Allowance communication to Technology Center (TC)☐ Appeal Communication to Board of Appeals and Interferences☐ Appeal Communication to TC (Appeal Notice, Brief, Reply Brief)☐ Proprietary Information☐ Status Letter☐ Other Enclosure(s) (please Identify below):

Remarks

**SIGNATURE OF APPLICANT, ATTORNEY, OR AGENT**

Firm or Individual name

DOWN K. HARMS  
PATENT & TRADEMARK LAW CENTER

Signature

Date

April 28, 2004

**CERTIFICATE OF TRANSMISSION/MAILING**

I hereby certify that this correspondence is being facsimile transmitted to the USPTO or deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on the date shown below.

Typed or printed name

JANE E. GUETZ

Signature

Date

4/28/2004

This collection of information is required by 37 CFR 1.5. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.



(TRANSLATION)

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: February 27, 2003

Application Number: 2003-052003  
[ST. 10/C]: [JP 2003-052003]

Applicant: ARAKI IRON WORKS CO., LTD.

April 14, 2004

Commissioner,  
Patent Office  
Yasuo Imai (Seal)

[Name of the document] Petition for Patent Application

[Arrangement No.] 12667

[Filed on] February 27, 2003

[To the Director General of the Patent Office]

[International Classes] B01F 7/00

[Inventor]

[Address] No. 5-27-101, Takenozuka 1-chome, Adachi-ku, Tokyo, Japan

[Name] Yoshitaka Araki

[Applicant]

[Identification No.] 390002680

[Name] ARAKI IRON WORKS CO., LTD.

[Rep. Director] Yoshitaka Araki

[Agent]

[Identification No.] 100081695

[Patent Attorney]

[Name] Masaaki Ogura

[Description of the Fee]

[Previous Account No.] 007032

[Amount] ¥21,000.-

[List of Attached Documents]

Specification 1

Drawings 1

Abstract 1

GPA No. 9003690

[Proof requirement] required

Applicant's Information

Identification Number: [390002680]

1. Date changed: October 5, 1990

[Ground]: Newly Registered

Address: No. 119-5, Oaza Mida, Konosu-shi, Saitama, Japan

Name: ARAKI IRON WORKS CO., LTD.

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                    2 0 0 3 年    2 月 2 7 日  
Date of Application:

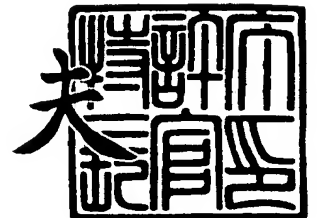
出 願 番 号                    特 願 2 0 0 3 - 0 5 2 0 0 3  
Application Number:  
[ST. 10/C] :                    [ J P 2 0 0 3 - 0 5 2 0 0 3 ]

出      願      人                    株式会社荒木鉄工  
Applicant(s):

2 0 0 4 年    4 月 1 4 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 4 - 3 0 3 1 3 6 2

【書類名】 特許願

【整理番号】 12667

【提出日】 平成15年 2月27日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 B01F 7/00

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都足立区竹の塚 1 丁目 5 - 2 7 - 1 0 1

    【氏名】 荒木 嘉孝

【特許出願人】

    【識別番号】 390002680

    【氏名又は名称】 株式会社荒木鉄工

    【代表者】 荒木 嘉孝

【代理人】

    【識別番号】 100081695

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 小倉 正明

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 007032

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 9003690

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 配合物の分散方法及び分散装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 配合物が充填された攪拌槽内に、分散媒体を収容した籠状のベッセルを没入すると共に、前記ベッセル内に収容された前記分散媒体を攪拌して、前記ベッセル内を通過する前記攪拌槽内の配合物を分散する方法において、

前記ベッセルを回転せしめると共に前記ベッセル内に配置された攪拌翼を前記ベッセル内で回転させることを特徴とする配合物の分散方法。

【請求項 2】 前記ベッセル及び前記攪拌翼の回転方向を正逆方向とする請求項 1 記載の配合物の分散方法。

【請求項 3】 配合物が充填された攪拌槽内に没入される、分散媒体を収容した籠状のベッセルと、前記ベッセル内に収容された前記分散媒体を攪拌する攪拌翼を備え、前記ベッセル内で前記攪拌翼を回転させることにより、前記ベッセル内を通過する前記攪拌槽内の配合物を分散する分散装置において、

前記攪拌翼を前記ベッセル内で回転させると共に、前記ベッセルを回転させる回転駆動機構を備えたことを特徴とする配合物の分散装置。

【請求項 4】 前記回転駆動機構が、下端部を前記ベッセル内に挿入されて前記攪拌翼に連結された攪拌軸と、前記攪拌軸を内部に収容可能な中空構造を有すると共に、下端部を前記ベッセルに連結された中空軸を備えると共に、

前記攪拌軸と前記中空軸とを相互に逆方向に回転させる駆動源とを備えたことを特徴とする請求項 3 記載の分散装置。

【請求項 5】 前記ベッセルの外部底面に、前記攪拌槽内の配合物を流動させる流動用羽根を付設したことを特徴とする請求項 3 又は 4 記載の分散装置。

【請求項 6】 前記攪拌翼を、前記攪拌軸の軸線方向に所定の長さを有する板状に形成すると共に、

前記攪拌翼の形成位置の外周に位置する前記ベッセルの内壁面に、前記攪拌軸の軸線方向に所定の長さを有する板状のフィンを、前記攪拌翼と接触しない突設長さで前記攪拌軸に向けて突設したことを特徴とする請求項 3～5 いずれか 1 項記載の分散装置。

【請求項 7】 前記フィンの突出方向先端と、前記攪拌翼の突出方向先端とが最も近接した位置にあるときの両者間の間隔を、前記ベッセル内に投入される分散媒体の粒径の 6 ～ 15 倍としたことを特徴とする請求項 6 記載の分散装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、流動体ないしは半流動体である配合物を、ジルコニア球、ガラスビーズ、セラミックビーズ、鋼球等の分散媒体（以下、「メディア」という。）と共に攪拌して分散する分散装置に関し、より詳細には、分散の対象となる配合物を、前記メディアが投入され、かつ攪拌されている籠状容器であるベッセル内を通過させることにより、攪拌されたメディア間で生じた剪断力により、前記配合物を分散する分散装置に関する。

【0002】

なお、本明細書において「配合物」とは、二種以上の原料の混合物をいい、「分散」には、攪拌ないしは混合をも含む。

【0003】

【従来技術】

固形物を含む組成物の製造において、該固形物を各粒子の単体に分散することが、塗料やインキ、薬品の製造、その他各種物品の製造分野において行われている。

【0004】

一例として、塗料やインキ等の固形物を含む組成物の製造を例に説明すれば、該組成物の製造は、例えば、樹脂ワニスと顔料を混合してペーストを得る前練り工程、前記前練り工程により得られたペーストを分散装置により分散して樹脂ワニス中に顔料を均一に分散したミルベースを得る分散工程、前記分散工程により得られたミルベースをディゾルバー等により溶剤、樹脂ワニス、必要に応じて添加剤と混合・溶解する溶解工程を経て製造される。

【0005】

前記工程における分散工程は、製造された塗料等の中に顔料等の非分散粒子の



単体が凝集して形成された二次粒子が含まれる場合、このような塗料を塗布して得られた塗布面はざらついたものとなり美しい塗布面とすることができないことから、前練り工程により得られたペースト中に残っている顔料粒子の二次粒子をナノレベルの単体粒子に分散するために行われるものである。

#### 【0006】

このような分散工程において、分散をより効率的に行うためにメディアを利用した分散装置であって、前練り工程により得られたペーストを連続して分散することができる分散装置として、サンドグラインドミルがある。

#### 【0007】

該サンドグラインドミルは、図7に示すように例えば直径1～2mm程度のガラスビーズをメディアとして入れた縦形のベッセル2と、該ベッセル2内で回転する攪拌軸3を備え、該攪拌軸3には、所定間隔で攪拌軸の外周方向に突出する円盤状のディスク50が設けられている。

#### 【0008】

前記ベッセル2の下端には、前練り工程により得られたペーストをベッセル2内に導入するための導入口24を設けると共に、ベッセル2の上方には分散が完了したミルベースを排出するための排出口25を設け、さらに該排出口25より排出されるミルベースからメディアを分離するためのスクリーン等で更生される分離手段26が設けられている。

#### 【0009】

なお、図7に示すサンドグラインドミルにあつては、ベッセル2の外周を所定の間隔を介してジャケット5により包囲し、ベッセル2の外壁面とジャケット5の内壁面間に形成された空間に冷却媒体の流路51を形成し、該流路51内に例えば冷却水等の冷却媒体を導入することにより、分散の際に生じた熱を前記冷却媒体との熱交換で冷却できるよう構成されている。

#### 【0010】

このように構成されたサンドグラインドミルにおいて、ベッセル2内で攪拌軸3を回転させると、攪拌軸3に設けられたディスク50の回転によりメディアがベッセル2内で高速運動し、前記メディアの剪断力により導入口24から導入さ

れたペーストが分散される。

#### 【0011】

このようにしてペーストの分散により得られたミルベースは、ベッセル 2 内を上方に移動し、スクリーン 26 を介してメディアが分離された後、排出口 25 から排出され、溶融工程等の後工程に送られる。

#### 【0012】

なお、上述のサンドグラインドミルの改良型として、ベッセルを横型にしたサンドグラインドミルにおいて、ディスク表面にピン状突起を設けて処理能力を向上させたものがある（特許文献 1 参照）。

#### 【0013】

また、メディアを使用した別の分散装置の例としては、図 8 に示すようにモータ等の駆動源により回転される攪拌軸 3 の先端に攪拌用のピン 50' を取り付けると共に、該ピン 50' の外周を、少なくとも側壁に小孔やスリット等の開孔 7 が形成された籠状のベッセル 2 で囲んで分散装置 1 と成し、該分散装置 1 のベッセル 2 内にメディアを投入すると共にこれを攪拌槽 8 内に充填された配合物中に没した状態においてベッセル 2 内でピン 50' を回転させることによりメディアを攪拌し、前記配合物内の固形物の大きな粒子は前記ベッセル 2 内で攪拌されたメディアにより生じる剪断力により碎かれて微細化し、微細化した顔料粒子はベッセル 2 の側壁等に設けられた開孔 7 から流出し、攪拌槽 8 内を対流して再度ベッセル 2 の上方に開口する導入口 24' からベッセル 2 内に流入してさらに細かく碎かれて分散されるよう構成されている（特許文献 2 参照）。

#### 【0014】

前記特許文献 2 に開示されている分散装置は、前記分散工程と溶解工程を同時に行うことができるという作業性の良さを備えており、用途に応じてこれらの分散装置が選択して使用されている。

#### 【0015】

本発明の先行技術文献情報としては次のものがある。

【特許文献 1】 特開 2001-120976 号公報（第 1-3 頁，図 1）

【特許文献 2】 特開 2000-350930 号公報（第 1-3 頁，図 1，図 2）

**【発明が解決しようとする課題】**

前記従来技術として示した分散装置中、図 7 に示した分散装置、すなわちサンドグラインドミルにあっては、前練り工程により得られたペーストを分散して樹脂ワニス中に顔料を均一に分散したミルベースを得る分散工程において使用することはできるが、このようにして得られたミルベースから塗料等の最終的な製品を得るためには、さらに前記分散工程により得られたミルベースをディゾルバー等により溶剤、樹脂ワニス、必要に応じて添加剤と混合・溶解する溶解工程を経る必要がある。

**【0016】**

一方、図 8 に示すバッチ式の分散装置にあっては、前練り工程により得られたペーストを溶剤、樹脂ワニス、添加材等と共に分散しつつ溶解を行うことができ、前記サンドグラインドミルによる分散工程と、その後に行われる溶解工程とを一の工程において同時に行うことができる点で優れている一方、分散処理の対象とされる攪拌槽内の配合物は、攪拌槽内で生じた対流によりベッセル内に導入されるものであるために、ポンプ等で強制的に配合物をベッセル内に導入するサンドグラインドミルに比較して処理時間が長時間となる。

**【0017】**

このようなバッチ式の分散装置において処理能力を向上させようとするれば、ピン 50' の回転速度を高速化することも考えられるが、そのためには攪拌軸 3 を回転するモータ等の駆動源を高出力を発生する大型のものとする必要があり、また、動力を伝達するための伝動機構や高出力が入力される攪拌軸 3、ピン 50' 等についても高駆動出力に耐え得る強度を備えたものにする必要があるなど、高速化には限界がある。

**【0018】**

また、バッチ式分散装置では、攪拌槽 8 中に充填された配合物中において、配合物中の比較的大きな粒子は攪拌槽 8 の底部に溜まろうとするために、このようにして攪拌槽 8 の底部に溜まろうとする粒子を対流させてベッセル 2 内に導入するために、ベッセル 2 の外側において攪拌槽 8 内の配合物を流動させるための流動用羽根 9 を設けると共に、該流動用羽根 9 を回転させるための攪拌軸や駆動源

等を設ける必要がある。そのため、この種分散装置にあつては、装置構成が比較的複雑となる。

#### 【0019】

さらに、上述構成の分散装置にあつては、配合物中の粒子は攪拌槽 8 内のベッセル 2 下方において最も溜まりやすいものとなるが、図 8 に示す構成の分散装置にあつては、構造上、流動用羽根 9 をベッセル 2 の下部に設けることはできず、ベッセル 2 の下部における攪拌槽 8 内部を十分に攪拌することが難しいものとなっている。

#### 【0020】

上述の問題を解消するために、例えばベッセル 2 内に挿入されている攪拌軸 3 の下端を、ベッセル 2 の底板 22 を貫通させて下方に延長し、前記攪拌軸の下端に流動用羽根 9 を取り付けることも考えられるが、このような構成とした場合には、メディアにもよるが、攪拌中に破碎したメディアの破片等がベッセル 2 の底板 22 に形成された軸孔と攪拌軸 3 の間に入り込んでこれらを摩耗させてしまい、ベッセル 2 の底板 22 や攪拌軸 3 の寿命が縮まるものとなる。

#### 【0021】

さらに、前記従来技術において説明したサンドグラインドミルあるいは図 8 のバッチ式も同様、前者にあつてはメディアの攪拌を攪拌軸 3 に設けられたディスク 50 にて行う分散装置にあつては、平板状に形成されたディスク 50 はメディアと接触した際の抵抗が少なく、又、後者では、ピン 50' の回転のみで、メディアを攪拌する力が弱く、該メディアの攪拌により生じる剪断力も弱いものとなっている。

#### 【0022】

また、ディスク 50 周辺においては、メディアは比較的攪拌され易いものの、ディスク 50 とディスク 50 との間には一般に 100mm 前後の間隔が設けられているために、前記ディスク 50 の間隔にあるメディアは前記ディスク 50 によっては攪拌され難い。そのため、ベッセル 2 内の空間全てが有効に分散に使用されておらず、分散効率が悪い。

#### 【0023】

このようにサンドグラインドミルが有する問題点は、これを図8に示すバッチ式の分散装置において同様の構造を採用する場合においても同様に生じるものである。また、前記特許文献1に示すように、ディスクにピン状突起を設けたとしてもピン状突起の形成部分にあるメディアの攪拌性は向上するものの、その他の部分においてはメディアの攪拌に有効に利用できない部分が依然存在することは否めず、上記問題を完全に解消するものではない。

#### 【0024】

一方、前記ようなディスク50によらず、攪拌軸3に設けたピン50'によりメディアを攪拌するよう構成した分散装置にあっては、回転するピン50'と衝突したメディアを回転外周方向に弾き飛ばすことができ、これによりメディアを攪拌することができる。

#### 【0025】

しかし、このようにピン50'との衝突によりメディアが弾かれるとしても、前記メディアの運動方向は円周方向で一定であり、剪断力が弱い。

#### 【0026】

また、ピン50'の先端（ベッセル側）に対してピン50'の根本（攪拌軸側）は移動速度が遅いために、ピン50'の根本部分において生じる剪断力は先端部分において生じる剪断力に比較して弱いものとなる。

#### 【0027】

そのために、ベッセル2の中央付近を通過して分散された配合物と、ベッセル2の壁面近傍を通過して分散された配合物とで、分散後の状態にむらができるという問題を有している。

#### 【0028】

そこで、本発明は上記従来技術における欠点を解消するためになされたもので、配合物の充填された攪拌槽内に籠体状のベッセルを没し、該ベッセル内に投入されたメディアを攪拌翼により攪拌することにより配合物中の粒子を分散するバッチ式の分散装置において、攪拌翼の回転速度を高速化することなく攪拌能力を向上させることができる分散装置を提供することを目的とする。

#### 【0029】

また、本発明の別の目的は、前記ベッセルを用いる分散装置において、比較的簡単な構成により攪拌槽内のベッセル下方に配合物中の粒子が滞留することを防止できる分散装置を提供することを目的とする。

### 【 0 0 3 0 】

さらに、本発明の別の目的は、ベッセル内に投入されたメディアを均一に攪拌することができ、従ってベッセル内の全空間を分散に使用することができると共に、メディアの攪拌により生じる剪断力を高めることのできる攪拌部材及びベッセルの内部構造を備えることにより、分散効率が高く、従って従来の分散装置に比較して小型化が可能であると共に、品質の一定した分散を行うことのできる分散装置を提供することを目的とする。

### 【 0 0 3 1 】

#### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために本発明の配合物の分散方法は、配合物が充填された攪拌槽 8 内に、鋼球、ガラス球、セラミック球、ジルコニア球等より成る分散媒体を収容した籠状のベッセル 2 を没入すると共に、前記ベッセル 2 内に収容された前記分散媒体を攪拌して、前記ベッセル 2 内を通過する前記攪拌槽内の配合物を分散する方法において、

前記ベッセル 2 内に配置された攪拌翼 2 8 を前記ベッセル 2 内で回転させると共に、該ベッセルを、好ましくは前記攪拌翼 2 8 の回転方向とは逆方向に回転させて、前記ベッセル 2 内に収容した前記分散媒体を攪拌することを特徴とする（請求項 1、2）

また、本発明の配合物の分散装置 1 は、配合物が充填された攪拌槽 8 内に没入される、分散媒体を収容した籠状のベッセル 2 と、前記ベッセル 2 内に収容された前記分散媒体を攪拌する攪拌翼 2 8 を備え、前記ベッセル 2 内で前記攪拌翼 2 8 を回転させることにより、前記ベッセル 2 内を通過する前記攪拌槽 8 内の配合物を分散する分散装置において、

前記攪拌翼 2 8 を前記ベッセル 2 内で回転させると共に、前記ベッセル 2 を、好ましくは前記攪拌翼 2 8 の回転方向とは逆方向に回転させる回転駆動機構 1 1 を備えたことを特徴とする（請求項 3）。

**【0032】**

前記構成の分散装置 1 において、前記回転駆動機構 11 が、下端部を前記ベッセル 2 内に挿入されて前記攪拌翼 28 に連結された攪拌軸 3 と、前記攪拌軸 3 を内部に収容可能な中空構造を有すると共に、下端部を前記ベッセル 2 に連結された中空軸 4 を備えると共に、

前記攪拌軸 3 と前記中空軸 4 とを相互に正逆回転方向に回転させる駆動源（モータ M1, M2）とを備えたものとすることができる（請求項 4）。

**【0033】**

さらに、前記構成の分散装置 1 において、前記ベッセル 2 の外部底面に、前記攪拌槽 8 内の配合物を流動させる流動用羽根 9 を付設することもできる（請求項 5）。

**【0034】**

また、前記攪拌翼 28 を、前記攪拌軸 3 の軸線方向に所定の長さを有する板状に形成すると共に、

前記攪拌翼 28 の形成位置の外周に位置する前記ベッセル 2 の内壁面に、前記攪拌軸 3 の軸線方向に所定の長さを有する板状のフィン 29 を、前記攪拌翼 28 と接触しない突設長さで前記攪拌軸 3 に向けて突設することもできる（請求項 6）。

**【0035】**

なお、前記構成において、好ましくは前記フィン 29 の突出方向先端と、前記攪拌翼 28 の突出方向先端とが最も近接した位置にあるときの両者間の間隔を、前記ベッセル 2 内に投入される分散媒体の粒径の 6 ～ 15 倍とする（請求項 7）。

**【0036】****【発明の実施の形態】**

次に本発明の実施形態につき、添付図面を参照しながら以下説明する。

**【0037】**

本発明の分散装置は、昇降機構により昇降自在に構成された回転駆動機構 11 の先端下方に配置され、配合物の充填された攪拌槽 8 内に没入されて該攪拌槽 8

内の配合物を分散し得るものであり、鋼球、ガラス球、セラミック球、ジルコニア球等より成るメディアを収容するベッセル 2 と、前記ベッセル 2 内で前記メディアを攪拌する攪拌翼を備えている。

#### 【0038】

本実施形態において前記ベッセル 2 は、配合物が充填された攪拌槽 8 内に没した状態で、その内部に収容されたメディアを攪拌することにより、ベッセル 2 内を通過する配合物を攪拌するもので、前記ベッセル 2 の側壁を成す円筒体 21 の上面を中央に開口が形成された蓋板 23 で被蓋して、該蓋板 23 に形成された開口（導入口 24）から攪拌槽 8 内の配合物が導入されると共に、前記導入口 24 より導入され、分散媒体中を通過した配合物が通過する多数の開孔、スリット等の小孔 7 が形成されており、その底面を小孔の設けられていないメクラの底板 22 で被蓋した円筒状を成す。

#### 【0039】

前記円筒体 21 は、図示の例では無端環状に形成された板体をスペーサ等を介して所定の間隔で多数重ね合わせることで前記板体間の間隔にスリット状の小孔 7 が形成される構造としているが、円筒体 21 の構成はこれに限定されるものではなく、所定間隔でワイヤを平行に配置して該ワイヤ間の間隔により前記小孔 7 を形成するものであっても良く、又は、所望サイズのスリットや小孔が多数形成されたパンチングメタル等によって形成するものであっても良い。

#### 【0040】

前記円筒体 21 の上面は、前記攪拌軸 3 を挿入可能であると共に、攪拌軸 3 が挿入されたとき、該攪拌軸 3 との間に配合物を導入するに必要な間隔を確保し得る大きさの開口（導入口 24）が形成された蓋板 23 にて被蓋されており、該蓋板 23 に設けられた前記開口が、ベッセル 2 内に配合物を導入する導入口 24 となる。

#### 【0041】

そして、該導入口 24 から導入された配合物がベッセル 2 内で攪拌されるメディア間を通過する際に分散され、この分散された配合物がベッセル 2 の側壁を成す円筒体 21 に形成された小孔 7 を介してベッセル 2 より排出される。



**【0042】**

また、前述のようにメクラに形成された底板22の底面には、好ましくは流動用羽根9が取り付けられており、後述するようにベッセル2を回転させた際に前記流動用羽根9がベッセル2と共に回転してベッセル2の下方において配合物を流動させることができるように構成されている。

**【0043】**

前記流動用羽根9の取り付けは、ベッセル2の底板22に対して例えば溶着等して一体的に固着するものであっても良いが、図示の実施形態にあっては修理・交換等に際して容易に取り外しができるよう、底板22の底面にネジ孔を形成してボルト止めしている。

**【0044】**

前記ベッセル2内には、ベッセル2内に収容されたメディアを攪拌するための攪拌翼28が配置されていると共に、回転駆動機構11より延設された攪拌軸3の下端が前記蓋板23に形成された導入口24からベッセル2内に挿入されて前記攪拌翼28に連結されている。

**【0045】**

該回転駆動機構11には、実施形態において、前記ベッセル2内に配置された前記攪拌翼28を回転させると共に、前記ベッセル2を前記攪拌翼28の回転方向とは逆方向に回転させるもので、本実施形態にあっては図1及び図2に示すように攪拌翼28を回転させるための前記攪拌軸3、ベッセル2を回転させるための中空軸4を備えると共に、前記攪拌軸3及び中空軸4を前述のように相互に正逆方向に回転させるための回転駆動力を発生するモータ（M1，M2）等の駆動源、及び、該駆動源において発生した回転駆動力を前記攪拌軸3及び中空軸4に伝達するための伝動機構を備えている。前記ベッセル2を前記攪拌翼28の回転方向とは逆方向に回転させ、この正逆転と共に又は前記ベッセル2と前記攪拌翼28を同方向回転とし、後述実施形態にあるように異なる回転数とするなどの態様も採用可能である。

**【0046】**

前記ベッセル2の回転軸である中空軸4は、その下端部が前記ベッセル2の蓋

板 23 の外周近傍に連結され、その少なくとも一部分を、分散装置 1 のフレーム等に設けられた軸受内に回転自在に支承していると共に、回転駆動機構に連結されている。

#### 【0047】

図 3 に示す実施形態にあつては、分散装置 1 のフレームに、前記中空軸 4 を挿入可能な内径を有する円筒状の支持部材 12 を取り付けると共に、該支持部材 12 内にベアリング等の軸受を設けて中空軸 4 の上端部を回転自在に支承している。そして、図示の実施形態にあつては、前記支持部材 12 より前記中空軸 4 の上端を突出させて、該支持部材より突出した中空軸 4 の上端部に、プーリ 13b を取り付ける。

#### 【0048】

前記中空軸 4 は、図 3 に示す実施形態にあつては、ベッセル 2 の蓋板 23 に連結される下端から高さ方向の略中央に至り、後述するように内部に挿入される攪拌軸 3 外周との間に配合物の流路となる所定の間隔を形成する大径部 41 と、前記支持部材 12 内に挿入される細径部 42 により構成されており、該細径部 42 内にベアリング等の軸受を取り付けて、中空軸 4 内に挿入された攪拌軸 3 が中空軸 4 内に回転自在に支承される。

#### 【0049】

下端部に攪拌翼 28 が取り付けられる攪拌軸 3 は、前述のように中空軸 4 内に挿入されて中空軸 4 内に回転自在に支承されており、該中空軸 4 の上端より攪拌軸 3 の上端部に前記モータ等の駆動源からの回転駆動力を伝達するためのプーリ 13a 等を取り付けると共に、中空軸 4 の下端を前記ベッセル 2 内に挿入すると共に前記攪拌翼 28 を取り付けられている。

#### 【0050】

前記攪拌軸 3 及び中空軸 4 に回転駆動源は、本実施形態にあつてはモータであり、図 3 に示す実施形態にあつては攪拌軸 3 に対して駆動力を与えるモータ（攪拌軸用モータ M1）と、中空軸 4 に対して駆動力を与えるモータ（中空軸用モータ M2）として、それぞれ独立のモータを備えている。

#### 【0051】

もつとも、前記駆動源は、共通のモータにより攪拌軸 3 及び中空軸 4 の双方を駆動するものとしても良く、この場合には、攪拌軸 3 又は中空軸 4 のいずれか一方に対する動力伝動機構は、駆動源からの回転駆動力を逆回転に変換して伝動する構成を備える必要がある。

#### 【0052】

このように構成された回転駆動機構 11 において、攪拌軸 3 に設けられたプーリ 13a と、攪拌軸用モータ M1 の出力軸に取り付けられたプーリ 13c 間にプーリベルト 14a を掛け渡し、また、中空軸 4 に設けられたプーリ 13b と中空軸用モータ M2 の出力軸に取り付けられたプーリ 13d 間にプーリベルト 14b を掛け渡し、攪拌軸 3 及び中空軸 4 に回転駆動力を入力すると、中空軸 4 と攪拌軸 3 とが同軸上で逆転方向に回転して、各軸の下端に連結されたベッセル 2 と攪拌翼 28 とが、それぞれ逆方向に回転する。

#### 【0053】

なお、図 2 及び図 3 に示す実施形態にあつては前記伝動機構としてプーリとプーリベルトを使用しているが、前記伝動機構は図示の構成に限定されずチェーンとスプロケット、歯車機構、その他の既知の各種の伝達機構を使用することができる。

#### 【0054】

前記攪拌軸 3 の下端部は、前記蓋板 23 に形成された導入口 24 からベッセル 2 内に挿入されており、該ベッセル 2 内において攪拌軸 3 の下端部には、メディアを攪拌するための攪拌翼 28 が取り付けられている。

#### 【0055】

該攪拌翼 28 は、従来技術の欄において説明した従来のサンドグラインドミルと同様、ディスク状のものであっても良く、また、図 8 に示す分散装置に設けられた攪拌翼のようにピン状のものとしても良いが、本発明の分散装置にあつては、メディアとの接触面積が広く、ベッセル 2 内のメディアをむら無く攪拌することのできる板（パドル）状の攪拌翼を使用している。

#### 【0056】

図 3 及び図 4 に示す本発明の実施形態にあつては、円柱状のロータ 6 と、該ロ

ータ 6 より外周方向に突出する攪拌翼 28 を一体的に形成し、前記ロータ 6 の中央において攪拌軸 3 の下端を連結することにより、攪拌翼 28 が攪拌軸 3 の回転に伴ってベッセル 2 内で回転するように構成されているが、前記攪拌翼 28 は、ベッセル 2 に投入されたメディアを攪拌して配合物を好適に分散し得るものであれば、攪拌軸 3 に対する取り付け方法、攪拌翼 28 の形状等は、図 3 及び図 4 に示す実施形態に示すものに限定されず種々の変形が可能である。

#### 【0057】

図 3 及び図 4 に示す実施形態において、前記攪拌翼 28 は、下端においてのみ前記ロータ 6 に連結された略 L 字状を成す（図 3 参照）。

#### 【0058】

ベッセル 2 の蓋板 23 に形成された導入口 24 の内周部分から下方に向かって延在する円筒状の邪魔板 27 を設けた図 3 に示す実施形態にあつては、該邪魔板 27 を攪拌翼 28 の回転軌道の内周に配置することにより、蓋板 23 に形成された導入口 24 からベッセル 2 内に投入されたメディアが外部に飛び出すことを防止している。もっとも、前記邪魔板 27 は必ずしもこれを設ける必要はなく、この場合には攪拌翼 28 とロータ 6 との連結箇所は下端のみに限定する必要はない。

#### 【0059】

また、ロータ 6 に対する攪拌翼 28 の取り付けは、例えば攪拌翼 28 を図 5 に示すように矩形状に形成し、その一辺を攪拌軸 3 に取り付けられたロータ 6 に取り付けられたものとしても良く、また、以上において説明した図示の例では攪拌翼 28 を高さ方向において一連の形状に形成されたものとして説明しているが、これを複数枚に分割して例えば図 6 (A) 及び図 6 (B) に示す形状に形成しても良い。

#### 【0060】

図 6 (A) に示す実施形態にあつては、攪拌翼 28 はロータ 6 の高さ方向に 3 段に分割されており、各段毎に 3 枚の攪拌翼が、攪拌軸 3 の外周を  $120^{\circ}$  の等角度で分割する位置に設けられていると共に、いずれか一の段と、上下方向においてこれに隣接する他の段における攪拌翼の形成間隔を、攪拌軸 3 の回転方向に

1/2 周期位相させている。

#### 【0061】

従って、図 6 (A) 及び図 6 (B) に示す例では、各段に形成された攪拌翼 28 は、図 6 (B) に示すように一段置きに平面において重なる位置に設けられている。

#### 【0062】

前記攪拌翼 28 は、例えば攪拌軸 3 や、該攪拌軸 3 に取り付けられたロータ 6 と一体に形成しても良く、また、分散作業の際のメディアとの衝突により摩耗等が生じた際に容易に交換することができることを考慮して、攪拌軸 3 又はロータ 6 とは別体に形成された板状体をこれらの外周に取り付けて攪拌翼 28 としても良い。

#### 【0063】

本実施形態にあつては、超硬工具等として使用され、比較的摩耗が生じにくいタングステンカーバイト製の板体を攪拌軸 3 又はロータ 6 の外周に取り付けてこれを攪拌翼 28 としている。

#### 【0064】

このように攪拌翼 28 を板状に形成したことにより、従来技術として説明したディスク状乃至はピン状の攪拌翼に比較してベッセル 2 内に投入されたメディアとの接触面積が増大しており、メディアを確実に攪拌することができる。

#### 【0065】

なお、前記攪拌翼 28 は、メディアとの接触面積を増大するために攪拌軸 3 の軸線方向に所定の長さを以て形成されていると共に、攪拌軸 3 の外周を等角度で分割する位置に複数設けられている。

#### 【0066】

また、前記攪拌翼 28 の外周に位置するベッセル 2 の内壁面には、攪拌軸 3 の軸線方向に所定の長さを以て形成されているフィン 29 が、ベッセル 2 の内周方向に向かって前記攪拌翼 28 と接触しない位置迄突出形成されており、前記フィン 29 により、攪拌翼の回転によって攪拌されて移動しようとするメディアの移動を規制して、メディアの移動抵抗を増大して攪拌の際に生じる剪断力を増大さ

せている。

#### 【0067】

前記フィン29は、前述のように攪拌翼28により攪拌されて移動しようとするメディアに対して好適な抵抗を生じ、その移動を規制して攪拌翼28の攪拌により生じる剪断力が増強されるよう、攪拌軸3の軸線方向に所定の長さを以て形成されていると共に、ベッセル2の内周面を円周方向に等角度で分割する位置に複数枚設けられている。

#### 【0068】

図3及び図4に示す実施形態にあつては、高さ方向において前記攪拌翼28と同一長さのフィン29を、ベッセル2の内壁面を円周方向に60°の等角度で分割するよう6枚配置している。

#### 【0069】

なお、該フィン29は、図6(A)及び図6(B)に示すように高さ方向において等間隔に複数のフィンに分割し、該フィン29の高さ方向における各段毎に3枚のフィンを、ベッセル2の内周面を120°の等角度で分割する位置に設けると共に、上下に隣接する段のフィンを、攪拌軸3の回転方向に1/2周期位相させて配置するものとしても良い。

#### 【0070】

従つて、図6(A)及び図6(B)に示す例では、いずれか一の段に形成された攪拌翼28の延長上に、対応する段のフィン29が位置するとき、他の段の攪拌翼28の延長上にも対応する段のフィン29が位置する配置となっている。

#### 【0071】

なお、図3及び図5に示す実施形態にあつては、攪拌翼28とフィン29とを高さ方向において一連の同一長さとする例を、また、図6(A)及び図6(B)にあつては、高さ方向に分割された攪拌翼28と、同様に高さ方向に分割されたフィン29とを組み合わせた例について説明しているが、高さ方向に一連に形成された攪拌翼28に、高さ方向に所定間隔で分割されたフィン29を組み合わせる本発明の分散装置を構成しても良く、また、これとは逆に高さ方向に分割された攪拌翼28と、高さ方向に一連に形成されたフィン29とを組み合わせる本発

明の分散装置を構成しても良く、その組み合わせは図示の実施形態に限定されない。

#### 【0072】

前記フィン29は、ベッセル2の円筒体21と一体的に形成されたものであっても良いが、前記攪拌翼28と同様に、ベッセル2の円筒体21とは別体に形成された、例えばタングステンカーバイト等の耐摩耗性の優れた材質からなる板体をベッセル2の円筒体21の内壁面にボルト止め等により取り付けることにより設ける。

#### 【0073】

前記攪拌翼28の攪拌軸3外周方向への突出長さと、フィン29のベッセル2の中心方向に対する突出長さは、両者の突出長さ、及び使用されるメディアの径との相対的な関係により決定され、好ましくは、攪拌翼28の突出端がフィン29の突出端と最も近接した回転位置にあるとき、攪拌翼28の突出端とフィン29の突出端との間隔が、メディアの直径の6～15倍の間隔となるようその突出長さを決定する。

#### 【0074】

一例として、メディアとして直径2mmのセラミックビーズ、ガラスビーズ、ジルコニア球、鋼球等を使用する場合には、フィン29と攪拌翼28間の間隔が約20mm前後となるようその突出長さを決定する。

#### 【0075】

前記フィン29と攪拌翼28間の間隔を、メディアの直径の5倍以下とすると、フィン29と攪拌翼28間の隙間にメディアが架橋した状態で詰まりやすく、攪拌翼28、フィン29及びメディアのいずれもが早期に摩耗してしまい好ましくない。

#### 【0076】

また、フィン29と攪拌翼28の間隔が、使用するメディアの直径の15倍を超えると、攪拌翼28の旋回により攪拌されたメディアがフィン29による抵抗を受けることなく前記フィン29と攪拌翼28間の間隙を容易に通り抜け、該間隙に生じる剪断力が弱いものとなる。

**【0077】**

以上のように構成された本発明の分散装置 1 の作用について説明すると、分散装置の本体に設けられたリフトの操作によりベッセル 2 が上昇した状態において、前記ベッセル 2 の下方に分散対象とする配合物が充填された攪拌槽 8 を配置し、再度リフトを操作して上昇位置にあるベッセル 2 を下降させて攪拌槽 8 内にこれを没入させる。

**【0078】**

このように、ベッセル 2 が配合物中に没した状態で、モータ M1、M2 の駆動により攪拌軸 3 と中空軸 4 とをそれぞれ逆方向に回転させる。

**【0079】**

本実施形態にあつては、一例として前記攪拌軸用モータ M1 として 11kw、ベッセル 2 に取り付けられた中空軸用モータ M2 として 7.5kw のモータを使用し、これらをインバータ制御により攪拌軸用モータ M1 については 120～1200rpm、中空軸用モータ M2 にあつては 60～600rpm の範囲で調整してそれぞれの回転方向が逆となるように回転させることにより、ベッセル 2 内に投入されたメディアを攪拌している。

**【0080】**

このように、攪拌軸 3 と中空軸 4 とを相互に逆方向となるように回転させることにより、ベッセル 2 内における攪拌翼 28 の相対的な回転速度が上昇し、攪拌翼 28 のみを回転してメディアを攪拌する場合に比較してより強力な剪断力が生じる。

**【0081】**

特に、攪拌軸 3 の下端に取り付けられた攪拌翼 28 を板状とする場合には、該攪拌翼 28 とメディアとの接触面積が増大して攪拌により生じる剪断力が増大し、また、ベッセル 2 の内壁より内周方向に突出する板状のフィン 29 を設けることにより、前記攪拌軸 3 とは逆方向に回転する中空軸 4 の回転に伴って回転するベッセル 2 によるメディアの攪拌も強力に行われるために、本発明の分散装置を使用する場合には配合物中の粒子を比較的短時間で分散し得る。

**【0082】**



また、攪拌槽 8 内に充填された配合物内においてベッセル 2 が回転することにより、攪拌槽 8 内の配合物は、前記ベッセル 2 の回転方向に従って流動されており、攪拌槽 8 内、特に攪拌槽 8 内下方に配合物が滞留することが防止できる。

#### 【0083】

特に、ベッセル 2 の底板 22 底面に流動用羽根 9 を取り付けける場合には、ベッセル 2 の回転によって攪拌槽 8 内の配合物をより確実に流動させることができ、また、従来技術として説明した既知の分散装置にあっては攪拌が困難であったベッセル 2 下方の配合物についてもこれを好適に流動させることができ、配合物の分散を均一に行うことができると共に、配合物中の分散状態にむらが生じることを防止できる。

#### 【0084】

このように、ベッセル 2 が配合物中に没した状態において攪拌軸 3 及び中空軸 4 の回転を行うと、前述のように攪拌軸 3 に設けられた攪拌翼 28 及びベッセル 2 の内壁に設けられたフィン 29 によりベッセル 2 内のメディアが攪拌されて、メディア間で衝突、こすり合わせが生じ、この際のずり応力と剪断力により配合物中の粒子は細かにすりつぶされて分散され、ベッセル 2 の側壁を成す円筒体 21 に形成された開孔 7 よりベッセル 2 外に排出される。

#### 【0085】

ベッセル 2 の蓋板 23 には、攪拌槽 8 内の配合物を導入するための導入口 24 が形成されており、また、該導入口 24 は、攪拌軸 3 と中空軸 4 間に形成された流路 34、及び中空軸 4 に形成された開口 43 を経て攪拌槽 8 内に連通しているために、該開口 43、流路 34 及び蓋板 23 の導入口 24 からベッセル 2 内に常時攪拌槽 8 内の配合物の導入が継続され、しかも、ベッセル 2 の底板 22 底面に流動用羽根 9 を取り付けけた場合には、ベッセル 2 の回転と共に回転する該流動用羽根 9 により、従来の装置構成においては十分に流動させることが困難であったベッセル 2 下方の配合物についてもこれを十分に流動させることができるため、これを好適に中空軸 4 の開口 43、流路 34 及び蓋板 23 の導入口 24 からベッセル 2 内に導入することができる。

#### 【0086】

なお、攪拌槽 8 内の配合物の分散に際しては、前記リフトの操作によりベッセル 2 を攪拌槽 8 内で昇降移動させつつ行うこともでき、この場合には、ベッセル 2 の昇降移動によっても攪拌槽内の配合物が攪拌されて分散にむらが生じることが防止できる。

#### 【0087】

このようにして、ベッセル 2 を攪拌槽 8 内の配合物中に没した状態で、攪拌軸 3 及び中空軸 4 を回転させて所定の時間、配合物の分散を行うと、配合物中の粒子の塊がベッセル 2 内で攪拌されるメディアによって細かくすりつぶされて分散し、分散工程が終了する。

#### 【0088】

このようにして分散が終了すると、リフトの操作によりベッセル 2 を上昇させて配合物が充填されている攪拌槽 8 内からベッセル 2 を抜き取る。分散が終了した攪拌槽 8 内の配合物は、その後の加工工程に送られ、所望の製品に加工される。

#### 【0089】

##### 【発明の効果】

以上のように、本発明の配合物の分散方法及び補分散装置にあっては、ベッセル内で回転する攪拌翼の回転だけではなく、該攪拌翼と共にベッセルを前記攪拌翼の回転方向とは逆転方向に回転させて、ベッセル内に収容されたメディアを攪拌することにより、ベッセル内で攪拌されたメディアによる剪断力が向上した。従って、従来の分散装置に比較して分散性能の向上された分散装置を提供することができた。

#### 【0090】

また、攪拌槽内でベッセルが回転することにより、攪拌槽内の配合物が前記ベッセルの回転によって好適に流動・攪拌されて攪拌槽底部に配合物中の粒子が滞留すること等を好適に防止できた。特に、前記ベッセルの底板底面に流動用羽根を設けた場合には、該流動用羽根によりベッセルの下方において攪拌槽内の配合物を攪拌することができ、攪拌槽内の配合物をむら無く分散することができる分散装置を提供することができた。

## 【0091】

さらに、攪拌翼を板状と成すと共に、ベッセルの内壁に前記攪拌翼によるメディアの移動を規制し、かつ、前記攪拌翼によるメディアの移動方向と逆方向にメディアを移動させる力を生じさせる板状のフィン設けることにより、ベッセル内に投入されたメディアを均一に攪拌することができ、従ってベッセル内の全空間を分散に有効に使用することができると共に、メディアの攪拌により生じる剪断力を高めることにより、分散効率が高く、従って従来の分散装置に比較して小型化が可能であると共に、品質の一定した分散を行うことのできる分散装置を提供することができた。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施形態を示す分散装置の正面図。

【図2】 本発明の一実施形態を示す分散装置の平面図。

【図3】 図1の要部拡大断面図。

【図4】 図3のI V-I V線におけるロータ及び攪拌翼の断面図。

【図5】 攪拌翼及びフィンの変形例を示す概略説明図。

【図6】 攪拌翼及びフィンの変形例を示す概略説明図であり、(A)は正面断面図、(B)は(A)のB-B線断面図。

【図7】 従来の分散装置の概略断面図。

【図8】 従来の分散装置の概略断面図。

## 【符号の説明】

## 1 分散装置

11 回転駆動機構

12 支持部材

13 (13a~13d) プーリ

14 (14a, 14b) プーリベルト

## 2 ベッセル

21 円筒体

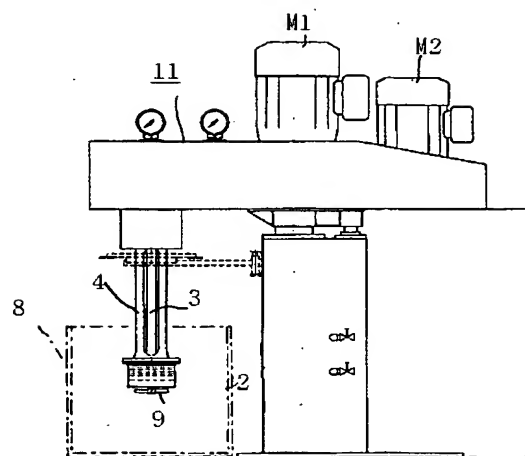
22 底板

23 蓋板

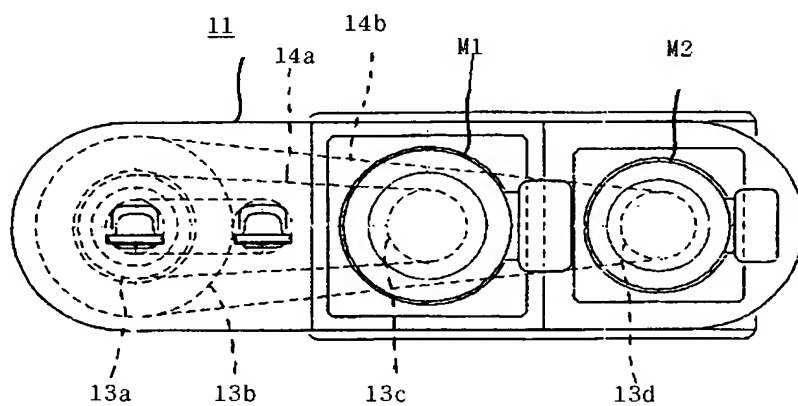
- 2 4, 2 4' 導入口
- 2 5 排出口
- 2 6 分離手段
- 2 7 邪魔板
- 2 8 攪拌翼
- 2 9 フィン
- 3 攪拌軸
  - 3 4 流路
- 4 中空軸
  - 4 1 大径部
  - 4 2 細径部
  - 4 3 開口
- 5 ジャケット
  - 5 1 流路 (冷却媒体の)
  - 5 0 攪拌部材 (ディスク)
  - 5 0' 攪拌部材 (ピン)
- 6 ロータ
- 7 開孔
- 8 攪拌槽
- 9 流動用羽根

【書類名】 図面

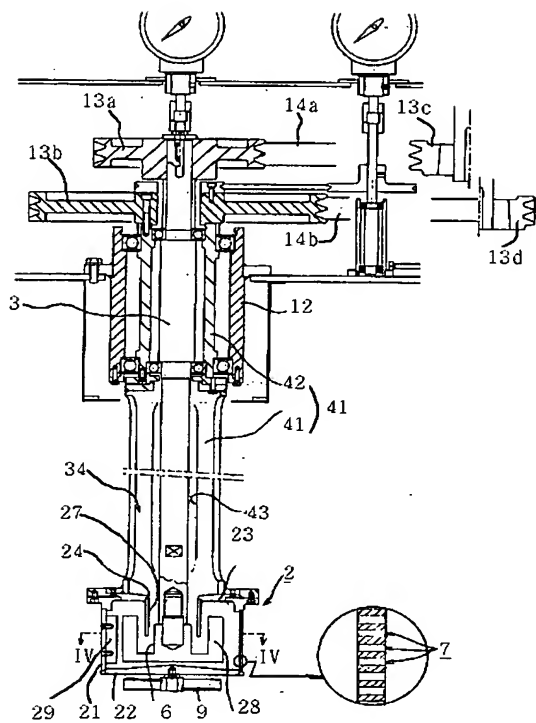
【図 1】



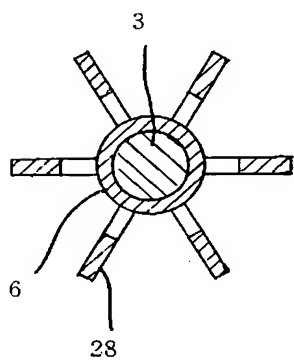
【図 2】



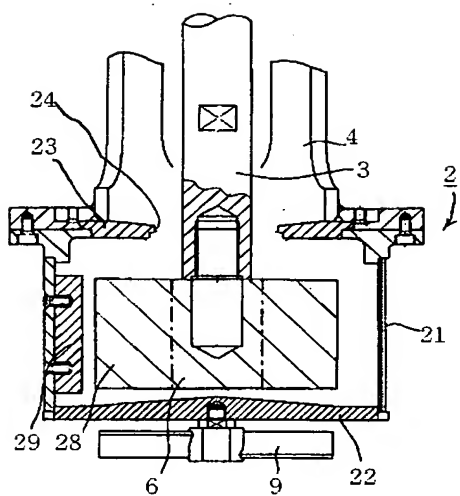
【図 3】



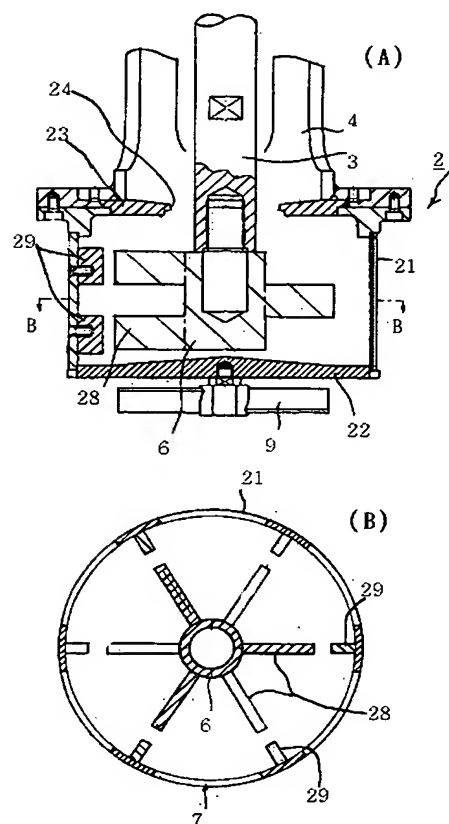
【図 4】



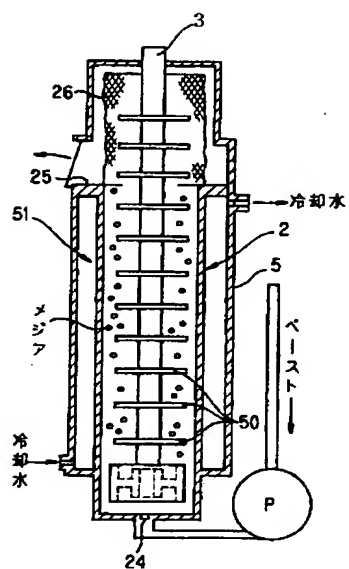
【図 5】



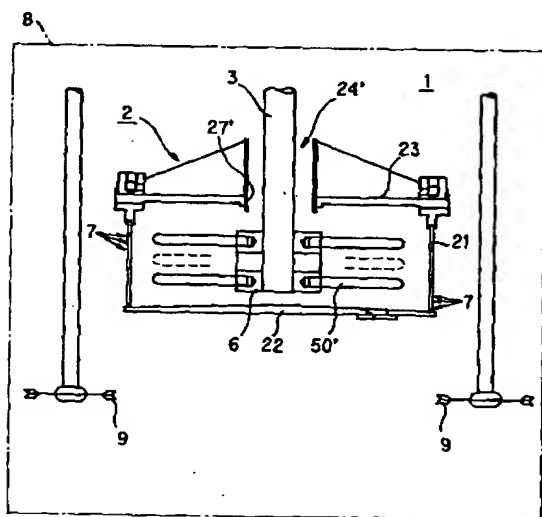
【図 6】



【図 7】



【図 8】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ベッセル内のメディアを均一に攪拌することができると共に、攪拌時の剪断力を高めることで、分散効率が高く品質の一定した分散を行うことのできる分散装置を提供する。

【解決手段】 セラミック球、ジルコニア球等より成る分散媒体を収容した籠状のベッセル 2 を攪拌槽 8 内に充填された配合物中に没入し、攪拌翼 28 を前記ベッセル内で回転させて前記分散媒体を攪拌することにより、前記ベッセル 2 内を通過する配合物を分散可能とした分散装置 1 において、前記ベッセル 2 を前記攪拌部材とは逆方向に回転させる回転駆動機構 11 を設ける。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 3 - 0 5 2 0 0 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 3 9 0 0 0 2 6 8 0 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 1 0 月 5 日

[変更理由]

新規登録

住 所

埼玉県鴻巣市大字箕田 1 1 9 - 5

氏 名

株式会社荒木鉄工